

этиленгликоле. Железо – нанодисперсный порошок черного цвета (диаметр частиц 150 нм, $S_{уд} = 8.3 \text{ м}^2/\text{г}$, плотность $\rho = 7.874 \text{ г/см}^3$) и аэросил – коллоидный диоксид кремния SiO_2 (диаметр частиц 250 нм, $\rho = 2.2 \text{ г/см}^3$) получены в лаборатории импульсных процессов ИЭФ УрО РАН. Измерения вязкости растворов проводили с помощью модифицированного реометра Rheotest RN 4.1, коаксиально – цилиндрический рабочий узел которого был изготовлен из маломагнитного вещества – латуни. Для изучения влияния магнитного поля на реологические свойства растворов использовали два магнита: 1 – создающий магнитное поле с напряженностью 3.7 кЭ и направлением силовых линий, перпендикулярным оси вращения ротора, 2 – создающий магнитное поле с напряженностью 3.6 кЭ и направлением силовых линий, параллельным оси вращения ротора. Показано, что наложение магнитного поля приводит к значительному возрастанию вязкости систем. При этом поле с направлением силовых линий, перпендикулярным оси вращения ротора, оказывает большее влияние на вязкость системы, чем с параллельным. Концентрационная зависимость вязкости в магнитном поле описывается кривой с максимумом.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (код проекта 12-08-00381-а).

ВЛИЯНИЕ ПРИРОДЫ РАСТВОРИТЕЛЯ, ИСПОЛЬЗУЕМОГО В ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ НАПОЛНЕННЫХ КОМПОЗИТОВ, НА ТЕРМОДИНАМИКУ МЕЖФАЗНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

Журавлева К.А., Терзиян Т.В., Сафронов А.П.

Уральский федеральный университет
620002, г. Екатеринбург, пр. Мира, д. 19

Исследование наполненных полимерных композиций является актуальным направлением современной науки. В последнее время среди полимерных композитов стали выделять особый класс материалов – полимерные нанокомпозиты, которые условно характеризуются размером частиц наполнителя в пределах 100 нм. Переход к наноразмерному состоянию приводит к резкому возрастанию удельной поверхности, соответственно на порядки возрастает доля поверхности раздела фаз, а значит, в большей степени проявляет себя межфазное взаимодействие. Кроме площади поверхности энергетика межфазного взаимодействия зависит от способа получения композиционного материала. В частности,

от термодинамического сродства растворителя к полимеру и наполнителю, используемого для формования композиции.

Целью настоящей работы было исследование влияния природы растворителя, используемого в технологии получения нанопополненных композитов на термодинамику межфазного взаимодействия. В качестве полимерной матрицы для композиций был выбран сополимер бутилметакрилата с метакриловой кислотой с содержанием последней 5 мольн.% (БМК-5). В качестве наполнителя был использован нанопорошок оксида алюминия Al_2O_3 ($S_{уд} = 21,8 \text{ м}^2/\text{г}$, $d = 3,6 \text{ г/см}^3$), полученный в лаборатории импульсных процессов Института электрофизики УрО РАН методом электрического взрыва проволоки соответствующего металла кислородсодержащей среде. Размер сферических частиц данного порошка был рассчитан по формуле с учетом удельной поверхности и составил 76,5 нм. Были использованы следующие растворители: изопропиловый спирт, этилацетат и хлороформ. Растворители были охарактеризованы величиной показателя преломления для установления их чистоты.

Композиции с содержанием наполнителя от 10% до 90% были приготовлены по следующей методике. В суспензию нанопорошка в различных растворителях, указанных выше, добавляли 10% раствор БМК-5 в рассчитанном количестве, затем полученную смесь подвергали ультразвуковой обработке для получения однородного распределения частиц. Полученные суспензии выливали на стеклянную подложку для удаления растворителя. Готовые композиции сушили в вакууме до постоянной массы.

Методом изотермической микрокалориметрии с использованием термохимического цикла было изучено межфазное взаимодействие в наполненных пленках. Для этого были определены теплота смачивания наноразмерного порошка Al_2O_3 и теплоты растворения наполненных композиций в хлороформе. Данные термодинамического анализа были рассмотрены с учетом химической природы использованных растворителей.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ № 12-03-31417.